

EXAMEN #3

ÉLECTRICITÉ ET MAGNÉTISME

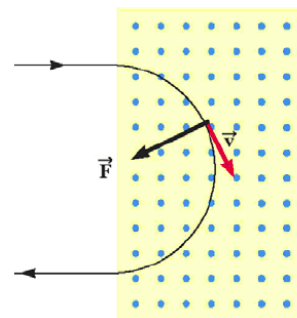
40% de la note finale

Hiver 2011

Nom : _____

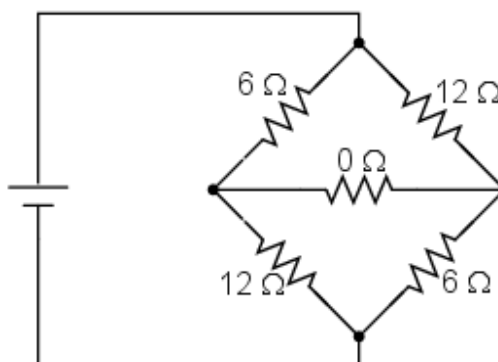
Chaque question à choix multiples vaut 2 points

1. Une particule chargée arrive dans un champ magnétique avec une certaine vitesse. La particule fait alors un demi-cercle pour continuer ensuite en ligne droite tel qu'illustré sur la figure. Si on augmente la vitesse de la particule, comment change le temps que prend la particule pour faire le demi-cercle ?



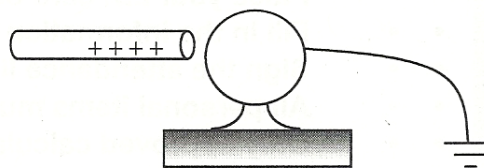
- Il augmente
 - Il diminue
 - Il reste le même
2. Quelle est la résistance équivalente de ce circuit ?

- 0Ω
- 8Ω
- 9Ω
- 36Ω
- Infinie
- Aucune de ces réponses



3. Une sphère de métal ayant une base isolante est connectée au sol par un fil conducteur. Une tige chargée positivement est approchée de la sphère, mais ne la touche pas. On enlève ensuite le fil conducteur et ensuite on éloigne la tige. Quel est alors le signe de la charge de la sphère ?

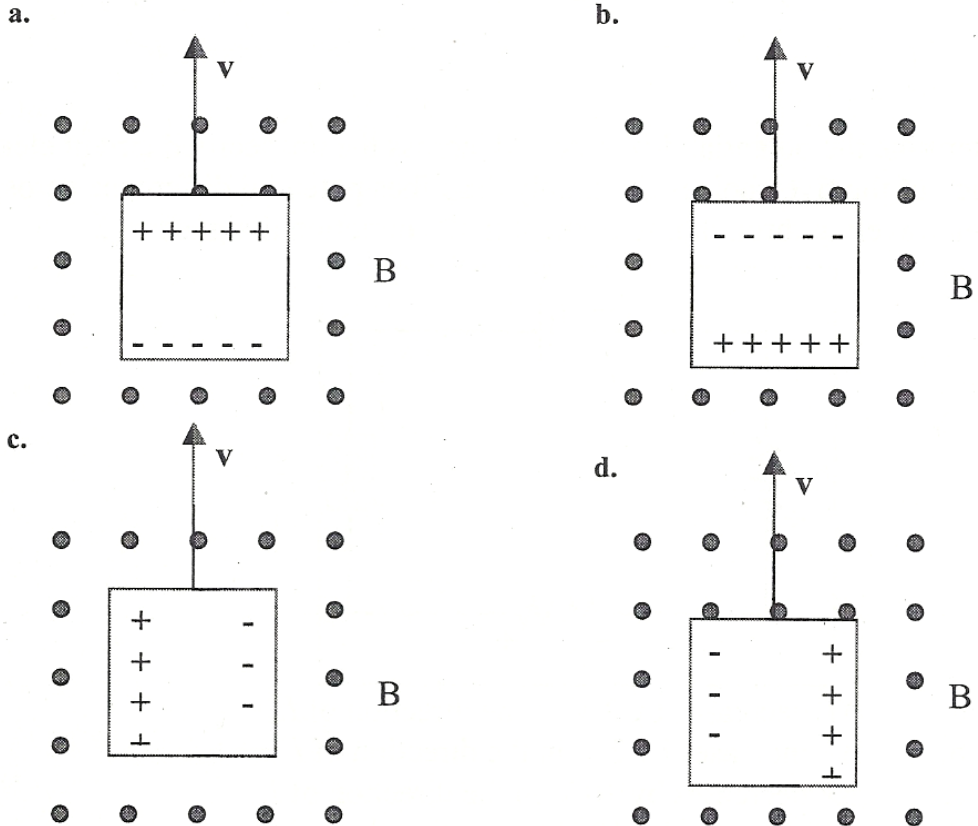
- Positive
- Nulle
- Négative
- Cela dépend de la charge initiale de la sphère



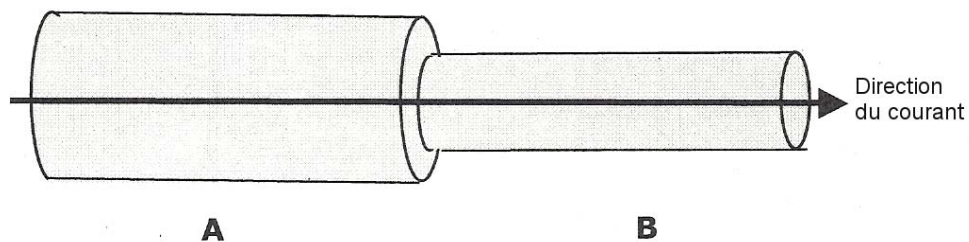
Examen 3 – Électricité et magnétisme

4. Un cube métallique se déplace vers le haut dans un champ magnétique sortant de la page. Laquelle des figures suivantes montre correctement la séparation de charge qui se crée dans le cube ?

- a
- b
- c
- d



5. Un fil de cuivre a la forme indiquée sur la figure. Les deux cylindres ont la même longueur. Laquelle des phrases suivantes est vraie ?



- Le courant dans le cylindre A est plus grand que dans le cylindre B
- La résistivité du cylindre A est plus petite que celle du cylindre B
- La puissance dissipée dans le cylindre A est plus grande que celle dans le cylindre B.
- Le champ électrique est plus petit dans le cylindre A que dans le cylindre B

Examen 3 – Électricité et magnétisme

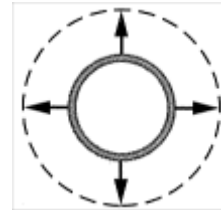
6. Lequel ou lesquels des changements suivants fait augmenter la capacité d'un condensateur à plaques parallèles ayant du vide entre ses plaques?

1. Augmenter la distance entre les plaques
2. Augmenter l'aire des plaques
3. Mettre un diélectrique entre les plaques
4. Augmenter la charge du condensateur
5. Augmenter la différence de potentiel entre les plaques

Réponse(s) : _____

7. Si le conducteur de la figure subit une expansion thermique alors qu'il se trouve dans un champ magnétique, un courant sera induit dans le sens horaire. Dans quelle direction est le champ magnétique ?

- Vers la droite
- Vers la gauche
- Vers le bas
- Vers le haut
- Il sort de la feuille
- Il entre dans la feuille



8. Si les fils amenant l'électricité d'un grand barrage transportent le courant du nord vers le sud. Si on se place exactement en dessous d'un de ces fils et qu'on regarde une boussole, alors la boussole ne pointera pas directement vers le nord à cause du champ magnétique créé par le courant dans le fil. Dans quelle direction la boussole dévierait-elle ?

- Vers l'ouest.
- Vers l'est.
- Elle ne sera pas déviée.

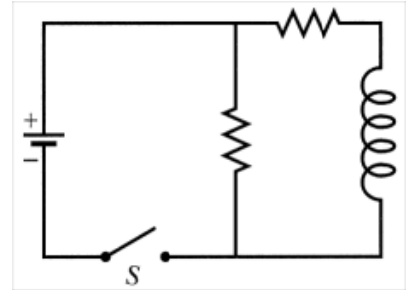
9. Si on augmente la fréquence de la source lorsque cette dernière est branchée uniquement à une bobine, alors l'amplitude du courant...

- augmente.
- diminue.
- reste la même.

Examen 3 – Électricité et magnétisme

10. La figure représente un circuit comprenant 2 résistances identiques et un inducteur. Au moment où on ferme l'interrupteur S, le courant passant dans la résistance reliée en série avec l'inducteur est...

- plus petit que le courant passant dans l'autre résistance.
- le même que le courant passant dans l'autre résistance.
- plus grand que le courant passant dans l'autre résistance.



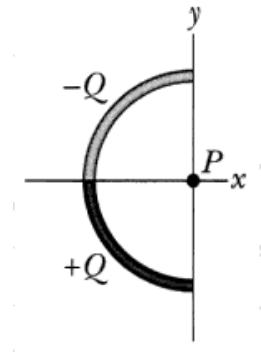
11. Le flux électrique qui traverse une surface fermée est nul. Laquelle ou lesquelles des affirmations suivantes sont vraies ?

1. Le champ électrique est nécessairement nul en tout point de la surface.
2. Le potentiel électrique est nécessairement nul en tout point de la surface.
3. La charge électrique nette est nulle à l'intérieur de la surface.

Réponse(s) : _____

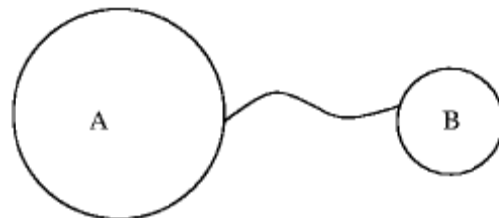
12. Une tige circulaire possède une charge négative dans sa partie supérieure et une charge positive dans sa partie inférieure. Dans quelle direction est le champ électrique au point P ?

- Vers la droite.
- Vers la gauche.
- Vers le haut.
- Vers le bas.
- Il est nul.



13. Deux sphères conductrices de différentes grosseurs sont initialement chargées avec des charges positives identiques. Si on met ensuite un fil qui relie les deux sphères, dans quelle direction circulera le courant ?

- De la grande sphère vers la petite sphère
- De la petite sphère vers la grande sphère
- Il n'y aura pas de courant



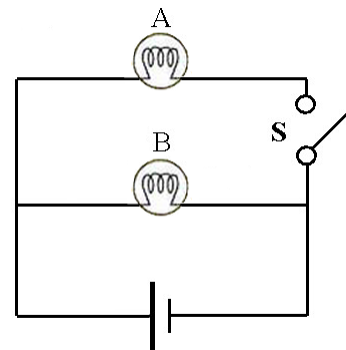
Examen 3 – Électricité et magnétisme

14. Dans un transformateur, s'il y a plus de tours de fil sur la bobine primaire que sur la bobine secondaire, alors l'amplitude de la différence de potentiel sur le circuit secondaire est...

- plus grande que celle du circuit primaire.
- la même que celle du circuit primaire.
- plus petite que celle du circuit primaire.

15. Comment change l'intensité de l'ampoule B quand on ferme l'interrupteur S ?

- Elle augmente
- Elle diminue
- Elle reste la même



Rép. 1c 2b 3c 4d 5d 6 2 et 3 7e 8b 9b 10a 11 3 12c 13b
14c 15c

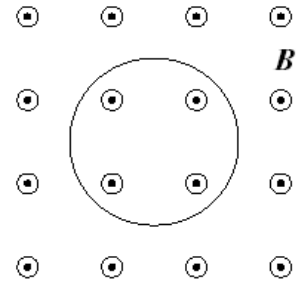
Examen 3 – Électricité et magnétisme

16. (12 points)

Une boucle de fil (avec un seul tour de fil) est dans un champ magnétique dont la grandeur est donnée par

$$B = 20 \frac{mT}{s^2} t^2 + 30 \frac{mT}{s} t + 10 mT$$

Le fil a une longueur de 3 m et un diamètre de 2 mm. Il est fait d'un métal ayant une résistivité de $6 \times 10^{-6} \Omega m$. Quel est le courant induit dans le fil (grandeur et direction) à $t = 2$ s ?



Rép. 13,75 mA

17. (12 points)

Un générateur de courant alternatif donne une différence de potentiel efficace de 60 V ayant une fréquence de 100 Hz.

- Quelle sera l'amplitude du courant si on le branche à une résistance de 50Ω ?
- Quelle sera l'amplitude du courant si on le branche à une bobine ayant une inductance de 50 mH ?
- Quelle sera l'amplitude du courant si on le branche à un condensateur de $30 \mu F$?
- Quelle sera l'amplitude du courant si on le branche en série aux trois éléments précédents ?

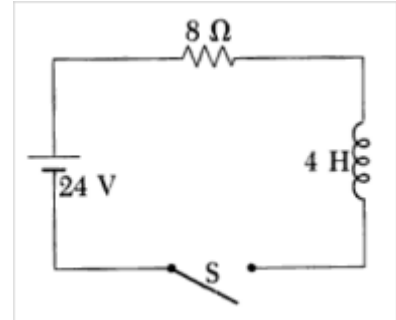
Rép. a) 1,697 A b) 2,701 A c) 1,599 A d) 1,557 A

Examen 3 – Électricité et magnétisme

18. (12 points)

On ferme l'interrupteur du circuit illustré sur la figure à $t=0$.

- Calculez la valeur du courant maximum du courant dans ce circuit.
- Calculez combien de temps il faudra pour que le courant atteigne le tiers de sa valeur maximale.
- Quelle est l'énergie accumulée dans la bobine à ce moment ?
- À quel rythme l'énergie s'accumule-t-elle (puissance) dans la bobine à ce moment ?



Rép. a) 3 A b) 0,2027 s c) 2 J d) 16 W

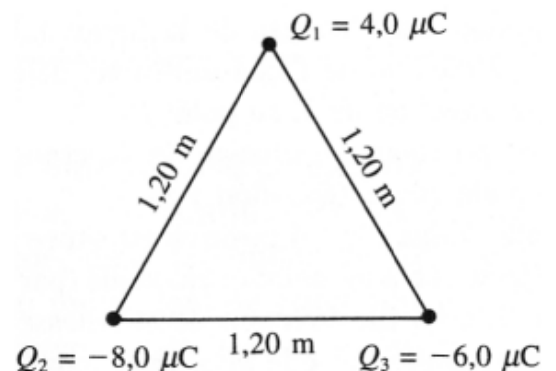
19. (12 points)

On place trois charges au sommet d'un triangle équilatéral dont les côtés mesurent 1,20 m tel qu'illustré sur la figure.

- Déterminez l'intensité et la direction du champ électrique à l'endroit où est située la charge de $-6 \mu\text{C}$.
- Déterminez l'intensité et la direction de la force subie par la charge de $-6 \mu\text{C}$.
- Déterminez l'énergie potentielle de ce groupement de trois charges.

Rép. a) 43301 N/C à 210° b) 0,2598 N à 30°

c) -0,06 J



Examen 3 – Électricité et magnétisme

20. (12 points)

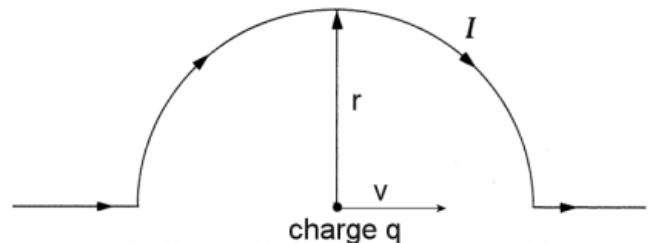
Un condensateur à plaques parallèles a des plaques de 50 cm^2 séparées par une distance de 1 mm . On charge ce condensateur en le branchant à une pile de 12 V . Après un temps assez long on débranche le condensateur de la pile et on le branche aux bornes d'une résistance de $200\,000 \Omega$.

- Combien faudra-t-il de temps pour que le condensateur perde la moitié de sa charge (à partir du moment où il commence à se vider à travers la résistance)?
- Quelle sera la puissance dissipée par la résistance à ce moment ?

Rép. a) $6,1373 \mu\text{s}$ b) $0,00018 \text{ W}$

21. (10 points)

Une charge $q = 5 \mu\text{C}$ se déplace avec une vitesse $v = 5000 \text{ m/s}$ à l'endroit indiqué sur la figure. Le courant dans le fil est de 3 A et l'arc de cercle a un rayon de $r = 5 \text{ cm}$. Les deux fils droits sont très longs. Quelle est la force sur la charge ?



Rép. $4,712 \times 10^{-7} \text{ N}$